

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4508274号
(P4508274)

(45) 発行日 平成22年7月21日(2010.7.21)

(24) 登録日 平成22年5月14日(2010.5.14)

(51) Int.Cl.	F 1
B29C 33/42	(2006.01) B29C 33/42
G02B 1/04	(2006.01) G02B 1/04
B29L 11/00	(2006.01) B29L 11:00

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-174983 (P2008-174983)
(22) 出願日	平成20年7月3日 (2008.7.3)
(65) 公開番号	特開2010-12694 (P2010-12694A)
(43) 公開日	平成22年1月21日 (2010.1.21)
審査請求日	平成21年12月11日 (2009.12.11)

早期審査対象出願

(73) 特許権者	391002775 マクセルファインテック株式会社 宮城県亘理郡亘理町逢隈田沢字神明42の 2
(73) 特許権者	000005810 日立マクセル株式会社 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号
(74) 代理人	100104547 弁理士 栗林 三男
(74) 代理人	100102967 弁理士 大畠 進
(72) 発明者	桑 忠弘 大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立 マクセル株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】樹脂レンズおよび樹脂レンズの成形方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光軸を有する光学的機能部と、当該光学的機能部の周囲に形成されるフランジ部を備え、

前記フランジ部の一方の面に、光学装置への組み込みに際し、位置決め固定の基準となる円環状の基準面が設けられ、

成形に際して、当該基準面が形成される側の面が、前記光学的機能部を有する内周側を形成する第1金型と、当該第1金型で形成される部分より外周側を形成する第2金型により成形され、

かつ、前記フランジ部の基準面と、前記光学的機能部の当該基準面側の面である光学的機能面とが一つの第1金型で成形され、フランジ部の基準面より外周側の面が第2金型で成形され、

前記基準面からの前記光軸方向に沿った距離を高さとした場合に、

前記基準面より外周側に第1金型で形成された部分と第2金型で形成された部分との境界が配置され、

前記基準面より外周側で前記境界を含む部分が前記基準面より低くされ、

前記境界を含む部分には、第2金型で形成された部分が第1金型で形成された部分より低くされることで、段差が形成されていることを特徴とする樹脂レンズ。

【請求項 2】

前記フランジ部は、略円形状に形成されるとともに、成形後に切り離される部分に対応

10

20

して円の外周の一部を半径方向に略直交する方向に直線状とした直線部が設けられ、前記円環状の基準面の外周の半径は、前記光学的機能部の中心から直線部までの半径方向の距離より短くされていることを特徴とする請求項1に記載の樹脂レンズ。

【請求項3】

前記基準面と、当該基準面より外周側で当該基準面より低くされた前記境界を含む部分との高低差が、第1金型と第2金型とのクリアランスに入り込む樹脂により光軸方向に沿って突出して形成されるバリの光軸方向に沿った突出長さより長いことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の樹脂レンズ。

【請求項4】

光軸を有する光学的機能部と、当該光学的機能部の周囲に形成されるフランジ部を備え

10

前記フランジ部の光源からの光が入射する側の一方の面に、光学装置への組み込みに際し、位置決め固定の基準となる円環状の基準面が設けられ、

成形に際して、当該基準面が形成される側の面が、前記光学的機能部を有する内周側を形成する第1金型と、当該第1金型で形成される部分より外周側を形成する第2金型により成形され、

かつ、前記フランジ部の基準面と、前記光学的機能部の当該基準面側の面である光学的機能面とが一つの第1金型で成形され、フランジ部の基準面より外周側の面が第2金型で成形され、

前記基準面からの前記光軸方向に沿った距離を高さとした場合に、

20

前記基準面より外周側に第1金型で形成された部分と第2金型で形成された部分との境界が配置され、

前記基準面より外周側で前記境界を含む部分が前記基準面より低くされ、

前記境界を含む部分には、第2金型で形成された部分が第1金型で形成された部分より低くされることで、段差が形成されていることを特徴とするブルーレイディスク用樹脂対物レンズ。

【請求項5】

前記フランジ部は、略円形状に形成されるとともに、成形後に切り離される部に対応して円の外周の一部を半径方向に略直交する方向に直線状とした直線部が設けられ、

30

前記円環状の基準面の外周の半径は、前記光学的機能部の中心から直線部までの半径方向の距離より短くされていることを特徴とする請求項4に記載のブルーレイディスク用樹脂対物レンズ。

【請求項6】

前記基準面と、当該基準面より外周側で当該基準面より低くされた前記境界を含む部分との高低差が、第1金型と第2金型とのクリアランスに入り込む樹脂により光軸方向に沿って突出して形成されるバリの光軸方向に沿った突出長さより長いことを特徴とする請求項4または請求項5に記載のブルーレイディスク用樹脂対物レンズ。

【請求項7】

光軸を有する光学的機能部と、当該光学的機能部の周囲に形成されるフランジ部を備え、前記フランジ部の一方の面に、光学装置への組み込みに際し、位置決め固定の基準となる円環状の基準面が設けられた樹脂レンズの成形方法であって、

40

前記樹脂レンズの成形に際し、当該基準面が形成される側の面を、前記光学的機能部を有する前記樹脂レンズの内周側を形成するとともに前記樹脂レンズの光軸に沿った回転中心回りに回転自在な第1金型と、前記樹脂レンズの第1金型で形成される部分より外側を形成するとともに、第1金型を回転可能に保持する円孔が形成された第2金型とを用い、

前記フランジ部の基準面と、前記光学的機能部の当該基準面側の面である光学的機能面とを一つの第1金型で成形し、フランジ部の基準面より外周側の面を第2金型で成形し、

前記基準面からの前記光軸方向に沿った距離を高さとした場合に、

前記基準面より外周側に第1金型で形成された部分と第2金型で形成された部分との境界を配置し、

50

前記基準面より外周側で前記境界を含む部分を前記基準面より低くするとともに、
前記境界を含む部分に、第2金型で形成する部分を第1金型で形成する部分より低くす
ることで、段差を形成することを特徴とする樹脂レンズの成形方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、樹脂製のレンズである樹脂レンズおよび樹脂レンズの成形方法に係り、特に光ディスクの光ピックアップ装置の対物レンズ（ピックアップレンズ）に好適に用いられる樹脂レンズおよび樹脂レンズの成形方法に関する。

【背景技術】

10

【0002】

近年、ブルーレイディスク、DVD、CD等の光ディスクの読み取りや書き込みのための光ピックアップ装置に用いられる対物レンズは、ガラスモールドレンズに代えてたとえば熱可塑性樹脂製の樹脂レンズが用いられるようになっており、このような対物レンズはたとえば射出成形により成形されている。

【0003】

また、前記光ピックアップ装置の対物レンズとしての樹脂レンズは、たとえば、集光機能等の光学的機能を有する光学的機能部と、光学装置への位置決めおよび固定に使用されるフランジ部とを有する。そして、フランジ部は、たとえば、光学的機能部の外周に鍔状に形成されている。

20

【0004】

また、前記対物レンズとしての樹脂レンズは、光ディスクに近接して配置されることになるので、たとえば、光ピックアップ装置の対物レンズを取り付ける取付け枠（ピックアップホルダ）の先端部分に樹脂レンズが取り付けられる。この際に、たとえば、樹脂レンズの光学的機能部が取付け枠の内周側に配置され、フランジ部が取付け枠の枠部分に配置され、フランジ部がたとえば接着等により取付け枠の枠部分に固定される。

【0005】

この際に、樹脂レンズのフランジ部の取付け枠に当接する円環状の部分が基準面となっており、樹脂レンズのフランジ部の基準面を取付け枠に当接することで、樹脂レンズが位置決めされるようになっている（例えば、特許文献1参照）。

30

したがって、樹脂レンズの基準面を取付け枠の対応する受面に当接させた際に、樹脂レンズの位置や傾き（光軸方向）等が設定された状態となるように設計されている。

【0006】

また、射出成形金型には、樹脂レンズとなる部分を成形するキャビティと、キャビティに樹脂を充填するために、樹脂が射出されるスプルーと、スプルーから多数個取りのために複数設けられた各キャビティに樹脂を供給するランナと、ランナとキャビティとの間の形成されたゲートを有するものとなっている。したがって、射出成形金型から取り出される成形品は、スプルー、ランナ、ゲートおよびキャビティ内に充填されて冷却して固化されたものとなっており、樹脂レンズとする際には、キャビティで成形された樹脂レンズに繋がるゲートで形成されたゲート部を切断し、成形品から樹脂レンズを切り離す必要がある。なお、ゲート部は、一般的に樹脂レンズの外周部分の一箇所に設けられており、成形品から切り離された樹脂レンズには、その外周の一箇所に切断部を有することになる。

40

【0007】

この切断部は、樹脂レンズの円周方向に沿った位置の基準として使用可能となっている。

また、樹脂レンズは基本的にその外縁が円状となるが、上記切断部により円の一部が変形した状態となる。

ここで、予め樹脂レンズの外縁、すなわちフランジ部の外縁の前記切断部が発生する部分に半径方向に直交する方向で切断した形状となるように直線部を設けたものが知られている。このフランジ部の直線部は、ゲート部を切断した際に形成されるものではなく、予

50

めフランジ部を成形する金型に設けられた形状により成形されたもので、この直線部に沿ってゲート部を切断する。この際に、前記直線部は、円形の樹脂レンズの外周を半径方向に直交する直線で切断した形状となっているので、樹脂レンズの外周に沿った仮想円よりも内側となっており、ゲート部の切断部が樹脂レンズの外周に沿った仮想円よりも突出しないようにすることが可能となり、ゲート部の切断痕が樹脂レンズの光学装置への取り付けの妨げとなることがない。

【0008】

【特許文献1】特開2004-191948号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0009】

ところで、前記対物レンズ用の金型においては、少なくともフランジ部より内側となる光学的機能部を形成する部分が入子となっており、金型に対して回転自在とされている。すなわち、可動金型と固定金型からなり型開きして成形品を取り出す射出成形金型において、樹脂レンズを成形するキャビティの少なくとも樹脂レンズの光学的機能部を形成する部分は、固定金型および可動金型に円柱状の入子として設けられている。

【0010】

そして、入子は円柱状に形成されて回転可能となっており、円形状の光学的機能部の形成に際し、入子を回転して最適な光学性能を発揮できるように、入子の回転角度を調整できるようになっている。なお、入子は、可動金型と固定金型との両方に設けられて互いに対向した状態となっており、この1対の入子同士の回転角度を調整することで、中心位置の誤差やその他の形状的誤差や、金型でホルダの孔内に回転可能にクリアランスを持って収納される入子の偏心や傾きなどが変化し、成形される樹脂レンズの形状に僅かな変化が生じる可能性があり、これによって樹脂レンズの光学的特性に差が生じることになる。そこで、入子の回転角度を調整することにより、光学的特性の最適化を図ることが可能となる。

20

【0011】

また、光学的機能部とフランジ部とからなる樹脂レンズにおいて、少なくとも光学的機能部となる樹脂レンズの中央側の面は入子の形成面で形成され、樹脂レンズの光学的機能部より外周側となるフランジ部は、金型の入子が挿入された部分の周囲（ホルダ）の形成面で形成される。したがって、フランジ部に形成される前記基準面も入子ではなくホルダで形成される。

30

【0012】

ここで、入子とホルダとの間には、入子を回転可能とするための前記クリアランスが設けられている。このクリアランスにより、僅かに入子の軸方向と、ホルダの入子が挿入される孔の軸方向とがずれ、入子が僅かに傾いた状態（チルトした状態）となる。そして、この入子の僅かな傾き方向は、入子を回転させることで変化する。これにより、入子の形成面で形成される光学的機能部の表面形状は、入子の回転により変化する。

【0013】

それに対してホルダは回転しないので、ホルダの形成面で形成されるフランジ部の外面は、入子が回転しても形状的に変化する事がない。

40

したがって、ホルダで成形される基準面と、入子で成形される光学的機能部との間には、金型製造時の誤差や成形に伴なう誤差に、さらに、入子の回転により生じる誤差が加わることになり、基準面に対する光学的機能部の光軸の角度の誤差が大きくなる可能性があり、さらなる高精度の樹脂レンズの開発に対する阻害要因となってしまう。

【0014】

本発明は、前記事情に鑑みて為されたもので、さらなる高精度化を可能としてより光学特性に優れた樹脂レンズを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

50

前記目的を達成するために、請求項 1 に記載の樹脂レンズは、光軸を有する光学的機能部と、当該光学的機能部の周囲に形成されるフランジ部を備え、
前記フランジ部の一方の面に、光学装置への組み込みに際し、位置決め固定の基準となる円環状の基準面が設けられ、

成形に際して、当該基準面が形成される側の面が、前記光学的機能部を有する内周側を形成する第 1 金型と、当該第 1 金型で形成される部分より外周側を形成する第 2 金型により成形され、

かつ、前記フランジ部の基準面と、前記光学的機能部の当該基準面側の面である光学的機能面とが一つの第 1 金型で成形され、フランジ部の基準面より外周側の面が第 2 金型で成形され、

前記基準面からの前記光軸方向に沿った距離を高さとした場合に、

前記基準面より外周側に第 1 金型で形成された部分と第 2 金型で形成された部分との境界が配置され、

前記基準面より外周側で前記境界を含む部分が前記基準面より低くされ、

前記境界を含む部分には、第 2 金型で形成された部分が第 1 金型で形成された部分より低くされることで、段差が形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

請求項 1 に記載の発明においては、フランジ部の基準面と光学的機能部の基準面側となる光学的機能面が一つの第 1 金型で成形されるので、第 1 金型が入子として回転する構造となっていても、入子を回転可能としたことによる入子の傾きは、基準面と光学的機能面に同時に影響するので、基準面と光学的機能面との間の角度には影響しない。したがって、第 1 金型を回転可能な入子とした場合に、入子を回転可能としたことによる入子の傾きにより、基準面に対する光学的機能面の角度に誤差（変化）が生じるのを防止し、樹脂レンズのさらなる精度の向上を図ることができる。

また、入子を回転しても基準面に対する光学的機能面の光軸方向の傾きが変わることなく、基準面に基いて樹脂レンズを光学装置に組み込んだ場合に、入子の回転角度により光軸方向がずれるようなことがなく、光学装置の品質のばらつきを抑制することができる。

また、第 1 金型と第 2 金型との間のクリアランスがあり、これら第 1 金型と第 2 金型により成形される樹脂レンズに第 1 金型と第 2 金型との境界部分にバリが発生する場合に、バリの発生部分が基準面よりも低くなっていることになる。この基準面とバリが発生する境界部分との高低差によりバリの突出量が短ければ、取付け枠の受面に基準面を当接させる際に邪魔にならず、樹脂レンズの取付け精度に影響を与えないものとなる。

したがって、取り付け枠の受面に基準面を当接した際の精度の低下を防止し、かつ、バリ除去を必要としないので樹脂レンズの製造工程を増やすことによるコスト増加も防止することができる。

また、前記境界で第 1 金型と第 2 金型とが接触した状態となるが、この部分で段差を設けない設計としていた場合でも、第 1 金型および第 2 金型の製造誤差やこれらの組立時の誤差等により段差が発生する可能性がある。ここで、第 2 金型により成形される最外周部の境界より外周側の部分が高くなってしまうと、基準面と最外周部の境界より外周側の部分との高低差が小さくなってしまう。境界で発生するバリは、境界に段差がある場合に、段差の上となる側より高くなり、基準面と最外周部の境界より外周側の部分との高低差が小さくなってしまうと、バリが基準面より高くなる可能性がある。

そこで、予め、境界より第 1 金型で成形される側が高く、境界より第 2 金型で成形される側が低く成形されるように、第 1 金型の形成面と第 2 金型の形成面の位置を設定すれば、誤差等によって、第 1 金型の形成面と第 2 金型の形成面の配置にずれが生じても、基準面と境界より外側の面との間の高低差が、第 1 の段差における高低差より狭くなってしまうのを防止することができる。これにより、確実にバリが基準面より高くなるのを防止することができる。

【 0 0 1 7 】

10

20

30

40

50

また、請求項 2 に記載の樹脂レンズは、請求項 1 に記載の発明において、前記フランジ部は、略円形状に形成されるとともに、成形後に切り離される部分に対応して円の外周の一部を半径方向に略直交する方向に直線状とした直線部が設けられ、

前記円環状の基準面の外周の半径は、前記光学的機能部の中心から直線部までの半径方向の距離より短くされていることを特徴とする。

【0018】

前記直線部を設けることで、上述のようにゲートの切断痕が樹脂レンズの光学装置への取り付けの妨げになるのを防止できる。

ここで、基準面に対する光学的機能面の傾きを防止する上では、光学的機能部とフランジ部との基準面側となる面の全体を一つの入子で形成することも考えられるが、この場合に、フランジ部のゲート切断部に予め直線状の形状を形成することが困難になってしまう。すなわち、フランジ部の外縁まで一つの入子で形成するものとし、かつ、フランジ部の円形の外縁に直線部分を設けてしまうと、入子となる第 1 金型の形成面が円形状ではなくなり、入子を回転することができなくなってしまう。

【0019】

そこで、第 1 金型で形成される円環状の基準面の外径を、前記光学的機能部の中心から半径方向に沿った直線部までの距離より短くすれば、この基準面の外縁部分まで、第 1 金型で成形することにより、入子となる第 1 金型の形成面を円形状のものとすることができます。すなわち、回転しても形状が変わらないものとすることができます。

そして、フランジ部の外縁の直線部分は、回転しないホルダとしての第 2 金型で成形することになり、樹脂レンズのフランジ部の外縁に直線部分があり、かつ、入子となる第 1 金型を回転させるものとしても問題なく、基準面と光学的機能面を一体に第 1 金型で成形可能とすることができます。

【0022】

また、請求項 3 に記載の樹脂レンズは、請求項 1 または請求項 2 に記載の発明において、

前記基準面と、当該基準面より外周側で当該基準面より低くされた前記境界を含む部分との高低差が、第 1 金型と第 2 金型とのクリアランスに入り込む樹脂により光軸方向に沿って突出して形成されるバリの光軸方向に沿った突出長さより長いことを特徴とする。

【0023】

請求項 3 に記載の発明においては、前記基準面と境界部分の高低差は、第 1 金型と第 2 金型とのクリアランスに入り込む樹脂により光軸方向に沿って突出して形成されるバリの光軸方向に沿った突出長さより長いので、バリが基準面より高く突出することがなく、光学装置の取付け枠に樹脂レンズを固定する際に、受面に基準面を当接する際にバリが邪魔になることがない。

また、請求項 4 に記載のブルーレイディスク用樹脂対物レンズは、光軸を有する光学的機能部と、当該光学的機能部の周囲に形成されるフランジ部を備え、

前記フランジ部の光源からの光が入射する側の一方の面に、光学装置への組み込みに際し、位置決め固定の基準となる円環状の基準面が設けられ、

成形に際して、当該基準面が形成される側の面が、前記光学的機能部を有する内周側を形成する第 1 金型と、当該第 1 金型で形成される部分より外周側を形成する第 2 金型により成形され、

かつ、前記フランジ部の基準面と、前記光学的機能部の当該基準面側の面である光学的機能面とが一つの第 1 金型で成形され、フランジ部の基準面より外周側の面が第 2 金型で成形され、

前記基準面からの前記光軸方向に沿った距離を高さとした場合に、

前記基準面より外周側に第 1 金型で形成された部分と第 2 金型で形成された部分との境界が配置され、

前記基準面より外周側で前記境界を含む部分が前記基準面より低くされ、

前記境界を含む部分には、第 2 金型で形成された部分が第 1 金型で形成された部分より

10

20

30

40

50

低くされることで、段差が形成されていることを特徴とする。

また、請求項 5 に記載のブルーレイディスク用樹脂対物レンズは、請求項 4 に記載の発明において、

前記フランジ部は、略円形状に形成されるとともに、成形後に切り離される部に対応して円の外周の一部を半径方向に略直交する方向に直線状とした直線部が設けられ、

前記円環状の基準面の外周の半径は、前記光学的機能部の中心から直線部までの半径方向の距離より短くされていることを特徴とする。

また、請求項 6 に記載のブルーレイディスク用樹脂対物レンズは、請求項 4 または請求項 5 に記載の発明において、

前記基準面と、当該基準面より外周側で当該基準面より低くされた前記境界を含む部分との高低差が、第 1 金型と第 2 金型とのクリアランスに入り込む樹脂により光軸方向に沿って突出して形成されるバリの光軸方向に沿った突出長さより長いことを特徴とする。

【0024】

なお、バリの高さは、同様の入子構造を有する金型で例えば実験的に求めることができる。また、予め、入子とホルダとの間のクリアランス量や、その他の要因によりバリの長さがどのように変化するかを実験的に求め、当該実験に基く実験式を作成し、当該実験式に基いてバリの高さを推測するものとしてもよい。

【0025】

また、請求項 7 に記載の樹脂レンズの成形方法は、光軸を有する光学的機能部と、当該光学的機能部の周囲に形成されるフランジ部を備え、前記フランジ部の一方の面に、光学装置への組み込みに際し、位置決め固定の基準となる円環状の基準面が設けられた樹脂レンズの成形方法であって、

前記樹脂レンズの成形に際し、当該基準面が形成される側の面を、前記光学的機能部を有する前記樹脂レンズの内周側を形成するとともに前記樹脂レンズの光軸に沿った回転中心回りに回転自在な第 1 金型と、前記樹脂レンズの第 1 金型で形成される部分より外側を形成するとともに、第 1 金型を回転可能に保持する円孔が形成された第 2 金型とを用い、

前記フランジ部の基準面と、前記光学的機能部の当該基準面側の面である光学的機能面とを一つの第 1 金型で成形し、フランジ部の基準面より外周側の面を第 2 金型で成形し、

前記基準面からの前記光軸方向に沿った距離を高さとした場合に、

前記基準面より外周側に第 1 金型で形成された部分と第 2 金型で形成された部分との境界を配置し、

前記基準面より外周側で前記境界を含む部分を前記基準面より低くするとともに、

前記境界を含む部分に、第 2 金型で形成する部分を第 1 金型で形成する部分より低くすることで、段差を形成することを特徴とする。

【0026】

請求項 7 に記載の発明においては、請求項 1 に記載の発明と同様の作用効果を得ることができる。

【発明の効果】

【0027】

本発明によれば、光学的機能を有する光学的機能部を形成する金型と、当該光学的機能部を光学装置に取り付けるために光学的機能部の周囲に設けられたフランジ部とを有し、フランジ部に取り付けの際の位置決めのための基準面を有する樹脂レンズにおいて、基準面と光学的機能部の当該基準面側の光学的機能面とを一体の第 1 金型で形成可能とすることで、第 1 金型を回転可能な入子とした場合に、入子の傾きによって、基準面に対する光学的機能部の傾きに誤差が生じるのを防止することができる。

また、この際に、光学的機能部とフランジ部との基準面側を全て第 1 金型で形成するのではなく、基準面をフランジ部の最外周部より内側で、かつ、フランジ部の外縁に設けられた直線部より内側となる円環状として、光学的機能面および基準面を形成する部分を円形で回転可能なものとすることができます。これにより入子を回転可能な状態に保持することが可能となる。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態について説明する。

まず、本実施の形態の樹脂レンズとなる成形品について説明する。図1～図2(a)，(b)，(c)は、この例の樹脂レンズを含む成形品を示し、図3(a)、(b)はこの例の樹脂レンズと射出成形金型の入子との関係を示すものであり、図4(a)，(b)，(c)は、この例の樹脂レンズにおけるバリを説明するための図面である。

【0029】

図1および図2に示すように、この例の樹脂レンズ1は、射出成形により形成されるもので、一つの成形品10から複数個の樹脂レンズ1を複数個取り（例えば、4個取りや8個取り）するようになっている。10

そして、成形品10は、射出成形金型において、樹脂レンズ1が成形されるキャビティに樹脂（例えば、熱可塑性樹脂）を導くために、樹脂が射出されるスプルー、スプルーから複数のキャビティに向かって分岐し、樹脂を各キャビティに分散して導くためのランナ、ランナとキャビティとの間のゲートに対応して成形されている。したがって、成形品10は、スプルーで形成されるスプルー部1a、ランナで形成されるランナ部1b、ゲートで形成されるゲート部1c、キャビティで形成されると共に成形される樹脂レンズ1とかなりっている。

【0030】

なお、射出成形金型は、固定金型と可動金型とを備え、成形時には、固定金型と可動金型を付き合わせた状態として成形品10となる樹脂が充填される部分を密閉状態とし、樹脂充填後に冷却されて成形品10がある程度固化した段階で、固定金型から可動金型を離すように移動して型開きすることにより、樹脂が充填される部分を開放し、成形品10を取り出すことになる。この際に、成形品10は、一般的に型開きした固定金型と可動金型のうちの固定金型から離型され、可動金型に保持された状態となる。20

【0031】

そのため、成形品10は、固定金型と可動金型とを比較した場合に、可動金型より固定金型から離型し易い形状とされている。

言い換れば、可動金型に残り易い形状とされており、その一つとして、ランナ部1bにランナロック1dが形成され、ランナ部1bがランナロック1dを形成する部分を有する可動金型側に残り易い形状となっている。なお、可動金型と固定金型との境界部分は、図1に示される成形品において、ランナ部1bの軸方向に沿った中心線の部分となっている。30

【0032】

なお、可動金型に成形品が保持された状態でランナロック1dは、図2(b)に示すように、可動金型から成形品10を取り出す際に成形品10を押し出すエジェクトピン81が接触した状態となっており、このランナ部1bのランナロック1dの部分がエジェクタピン81により押し出される。

そして、図2から図4に示すように、この樹脂レンズ1は、たとえば、ブルーレイディスクの光ピックアップ装置のピックアップレンズ（対物レンズ）として使用されるものである。40

ここで、樹脂レンズ1の形状の説明において、光軸に直交し、かつ、肉厚内にある所定の基準面を、この例では固定金型と可動金型とのパーティングラインに沿った平面とし、当該基準面からの前記光軸方向に沿った距離を高さと表現する。なお、基準面から離れるほど高く、近づくほど低くなる。また、後述の第1面12側でも第2面11側でも基準面からの距離を高さでそれぞれ表すものとする。

【0033】

ピックアップレンズとしての樹脂レンズ1は、集光機能等の光学的機能を有する光学的機能部2と、光学的機能部2の周囲に鍔状に形成されるフランジ部3とを備えている。

また、樹脂レンズ1は、情報の読み取りや書き込みが行われる光ディスク側を向く第2面1150

と、光源からの光が入射する第1面12とを有し、それぞれが光学的機能部2の表面となる光学的機能面21，22と、フランジ部3の表面となるフランジ面31，32とを有する。

すなわち、第2面11は、その中央部が光学的機能面21となり、その外周部がフランジ面31となっており、第1面12は、その中央部が光学的機能面22となり、その外周部がフランジ面32となっている。

【0034】

そして、光学的機能部2の第2面11側の光学的機能面21は、光ディスクに近接して配置されることになり、緩やかな凸面状に湾曲した形状となっている。そして、フランジ部3の第2面11側のフランジ面31の少なくとも一部は、同じ第2面11側の光学的機能面21より、高くなっている。フランジ部3の方が、光学的機能部2より、光ディスク側に出っ張った状態となっている。10

【0035】

この例において、光ディスク側を向く樹脂レンズ1の第2面11のフランジ部3のフランジ面31に鏡面部41とマーク37とが設けられている。

なお、フランジ面31は、光ディスク側を向くことから、光ピックアップ装置の取付け枠に樹脂レンズ1を取り付けた状態でもマーク37を認識可能に露出するとともに、取付け枠に樹脂レンズ1を設置して固定する際に、鏡面部41に光を照射するとともに、所定のセンサで鏡面部41から反射光を認識することで、取付け枠上の樹脂レンズ1の傾きを測定可能となっている。20

マーク37は、鏡面部41に設けられ、樹脂レンズ1の製造に用いられた金型および当該金型におけるキャビティを特定可能とするものである。

【0036】

また、樹脂レンズ1の第1面12側においては、光学的機能部2の光学的機能面22が湾曲して光源のレーザが照射される側（光ディスクの反対側）に大きく突出した形状となっている。

そして、光ピックアップ装置に当該樹脂レンズ1が取り付けられるが、樹脂レンズ1の取付け位置は、光ピックアップ装置において、光ディスクに最も近接する位置であり、取付け枠（ピックアップホルダ）に樹脂レンズ1がそのフランジ部3を固定された状態となる。なお、この際には、樹脂レンズ1の第1面12側となるフランジ部3のフランジ面32が前記取付け枠の先端面に当接されて、たとえば、接着固定される。そして、光学的機能部2は取付け枠の内部空間に対応し、光が通過可能となっている。30

【0037】

そして、フランジ面32は、光学的機能面22の外周側に連続して設けられた基準面33を有するものとなっている。基準面33は、基本的にフランジ面32の最外周部34を除くものとなっている。なお、フランジ部3の最外周部には、前記ゲート部1cを切断する部分に略円状の最外周部に円弧ではなく直線状となった直線部36を有するものとなっている。直線部は、樹脂レンズ1の半径方向に直交するように円の外周を切断した形状を有する。

【0038】

この直線部36に沿ってゲート部1cが切断されるので、ゲート部1cの切断面を直線部36に沿ったものとすることで、樹脂レンズ1の外周が直線部36を除いて円状であっても、ゲート部1cを直線状に切断した際に切断部が樹脂レンズ1の概略円状の外周の外側に突出する形状とならない（直線部36からは突出するが、直線部36における直線部36以外の外周に沿った仮想円からは突出しない）。また、このゲート部1cの切断部を含む直線部36で樹脂レンズ1の向き（円周方向に沿った位置）が判定可能となる。40

すなわち、直線部36を樹脂レンズ1の円周方向に沿った位置の基準位置とすることができる。言い換えると、直線部を切断部に係り無く、金型で形成される樹脂レンズ1の円周方向に沿った位置の基準と見なすことが可能である。

【0039】

50

20

30

40

50

そして、この例において、直線部36は、樹脂レンズ1の半径方向に直交するものとなつてゐる。また、円環状でかつ帯状の基準面33は、フランジ部3の半径方向に沿つた所定の幅を有するが、その外周の半径が樹脂レンズ1の中心から直線部36までの最短距離（半径方向に沿つた距離）より僅かに短いものとなつてゐる、すなわち、基準面33は、上述のようにフランジ部3の基準面33側のフランジ面32の最外周部34より中心側で、かつ、直線部36より中心側となつてゐる。すなわち、入子71（第1金型）で形成される円環状の基準面33の外周の半径は、前記光学的機能部2の中心から半径方向に沿つた直線部36までの距離より短くされてしまつてゐる。

そして、基準面33の外形は、直線部36より中心側で円形となつてゐる。

また、基準面33は、樹脂レンズ1の光軸に直交する平面となつてゐる。

10

【0040】

このような樹脂レンズ1の成形に際し、基本的に固定金型側に樹脂レンズ1の第2面11側を形成する形成面が形成され、可動金型側に樹脂レンズの第1面12側を形成する形成面が形成され、これら2つの形成面から射出成形金型のキャビティが構成されることになる。

そして、基本的に樹脂レンズ1の第2面11側の光学的機能面21が固定金型に設けられた円柱状の入子71により成形される。また、樹脂レンズ1の第1面12側の光学的機能面22が可動金型に設けられた円柱状の入子72（第1金型）により成形される。なお、図2（b）において、入子71, 72の部分をハッチングで図示した。また、図2（a）, (c)において、樹脂レンズ1の入子71もしくは入子72の形成面により形成される部分をハッチングで図示した。

20

【0041】

そして、樹脂レンズ1の第2面11側では、光学的機能面21が入子71により成形され、その周囲となるフランジ面31は、入子71を挿入する孔を備えたホルダとなる金型部分で形成されるものとなつてゐる。

それに対して樹脂レンズ1の第1面12側では、光学的機能面22に加えてその周囲のフランジ面32のうちの内周側となる基準面33とその僅かに外周となる部分が入子72により成形されるようになつてゐる。したがつて、光学的機能面22と基準面33とは一体の金型となる入子72より形成されることになる。

30

【0042】

また、基準面33の外形は、上述のように円形となつてゐるので、入子72（第1金型）も基準面33の外形に対応する円形の形成面を有する円柱状とされ、ホルダ（第2金型）内で回転可能となつてゐる。

また、フランジ面32の基準面33より僅かに外周となる部分よりさらに外周側の最外周部34は、入子72を挿入する孔を備えたホルダとなる金型部分（第2金型）で形成されるようになつてゐる。なお、ホルダとなる金型部分は回転する必要がないので、円筒状とされる必要はない。

【0043】

次に、この例の樹脂レンズ1における成型時のバリについて図4に基づき説明する。

図4において、(a)は、樹脂レンズ1と入子71, 72を示す断面図であり、(b)は(a)で円で囲まれたフランジ部3の拡大図であり、(c)は入子71, 72から離型されたフランジ部3の拡大図である。

40

そして、基準面33の高さと最外周部34の基準面33側となる面の高さとは異なつており、基準面33の方が高く、最外周部34は基準面より低くなつてゐる。その間には段差38が形成されている。なお、段差38は、スロープも含む概念とする。

【0044】

そして、この段差38は、フランジ面32の全周に渡つて形成されている。そして、入子72で成形される部分とホルダで成形される部分との境界40は、この段差38より僅かに外側となつてゐる。したがつて、段差38部分は、入子72で成形される。

【0045】

50

そして、ホルダの内周面と入子72の外周面との間には、入子72を回転可能とするために僅かにクリアランスが設けられている。したがって、図4(c)に示すように、キャビティに樹脂を充填した場合に、入子72で成形される部分とホルダで成形される部分との境界40となる部分において前記クリアランスに樹脂が浸入することで、樹脂レンズ1のこの部分にバリ39が発生する。

【0046】

このバリ39の前記光軸方向に沿った突出量は、前記段差38の内周側となる基準面33側と最外周部34との高低差より短くなっている。バリ39は、段差38の上側となる基準面33より低くなる。

したがって、基準面33を光ピックアップ装置の取付け枠の受面に当接させた際にバリ39が受面に接触することがない。

なお、この例において、前述のクリアランスの設定量や樹脂の組成、射出される樹脂の温度等の製造条件により、バリ39の前記突出量を例えば0.03mm以下に抑えることが可能であることから、たとえば、前記段差を0.04mmとするものとしてもよい。なお、これら数値は一例であり、バリ39の突出量に対して段差の方が長くなっている。

【0047】

なお、前記境界40に対応する部分にも半径方向外側の方が低くなる段差が形成されている。

ここで、前記境界40で入子72とホルダとが接触した状態となるが、この部分で段差を設けない設計としていた場合でも、入子72およびホルダの製造誤差やこれらの組立時の誤差等により段差が発生する可能性がある。ここで、ホルダにより成形される最外周部34の境界40より外周側の部分が高くなってしまうと、基準面33と最外周部34の境界40より外周側の部分との高低差が小さくなってしまう。ここで、境界40で発生するバリ39は、境界40に段差がある場合に、段差の上となる側より高くなり、基準面33と最外周部34の境界40より外周側の部分との高低差が小さくなってしまうと、バリ39が基準面33より高くなる可能性がある。

【0048】

そこで、予め、境界40において、樹脂レンズ1の第1面12(フランジ面32)において境界40より入子72で成形される側が高く、境界40よりホルダで成形される側が低く成形されるように、入子72の形成面とホルダの形成面の位置を設定しておけば、誤差等によって、入子72の形成面とホルダの形成面の配置にずれが生じても、基準面33と境界40より外側の面との間の高低差が、前記段差38における高低差より狭くなってしまうのを防止することができる。これにより、確実にバリ39が基準面33より高くなるのを防止することができる。

【0049】

なお、基本的には、ホルダと入子72とのそれぞれの形成面の高さ位置は、調整可能となっており、上述の境界40の段差を予め設定しておくことで、境界40の段差分の長さまでは、ホルダに対して入子72が前側に突出する方向に入子72をホルダに対して移動しても上述のようなバリ39が基準面33より高くなるような問題が生じないことになり、入子72の軸方向に沿った前側への移動の調整しろとなる。

【0050】

このような樹脂レンズ1は、上述のように可動金型と固定金型とからなる射出成形金型により成形されることになり、かつ、光学的機能部2の第2面11側が入子71により成形されるとともに、第1面12側が入子72により成形される。また、基準面33を有する第1面12側においては、入子72により光学的機能部2の光学的機能面22だけではなく、フランジ面32の基準面33より外側で、さらに段差38より僅かに外側の境界40まで形成される。

また、段差38の僅かに外側となる境界40からフランジ面32の外縁までの最外周部34は、入子72の外側の金型部分となるホルダにより成形される。なお、フランジ部3

10

20

30

40

50

の外縁に形成された直線部 3 6 は、ホルダ側で形成されるので、入子 7 2 で形成される部分は円形となっている。

【 0 0 5 1 】

上述のように基準面 3 3 と光学的機能面 2 2 とが一つの入子 7 2 の形成面で形成されるので、従来のように光学的機能面 2 2 だけ入子 7 2 で形成し、基準面 3 3 をホルダで形成した場合のように、入子 7 2 とホルダとのクリアランスにより、入子 7 2 が僅かに傾くことに基いて、光学的機能面 2 2 の方向と基準面 3 3 の方向とに誤差が生じるのを防止することができ、樹脂レンズ 1 の精度を向上することができる。

また、樹脂レンズ 1 は最外周となる部分にゲート部 1 c の切断部に対応した直線部 3 6 を有するものとなっているが、基準面 3 3 を直線部 3 6 より中心側で外形が円形となる円環状に形成しているので、入子 7 2 の形成面が円状となり、入子 7 2 の回転に対応することができる。10

また、入子 7 2 とホルダとの境界部分となるフランジ面 3 2 の外周となる部分において、段差 3 8 を形成し、入子 7 2 とホルダとの境界部分に対応するフランジ面 3 2 の境界 4 0 が基準面 3 3 より低くなるようにすることで、上述の入子 7 2 とホルダのクリアランスに浸入する樹脂により形成されるバリ 3 9 を、基準面 3 3 より低くすることができる。これにより、バリ 3 9 を除去しなくても、基準面 3 3 を樹脂レンズ 1 が取付けられる取付け枠の受面に当接させる際に、バリ 3 9 が邪魔になることがない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 2 】

【 図 1 】本発明の実施の形態に係る樹脂レンズを成形した際の樹脂レンズを含む成形品を示す断面図である。20

【 図 2 】図 1 の円で囲まれた樹脂レンズ部分と当該樹脂レンズを成形する金型の入子の一部とを示す（ a ）要部正面図、（ b ）要部側面図、（ c ）要部背面図である。

【 図 3 】前記樹脂レンズと当該樹脂レンズを成形する金型の入子の一部とを示す（ a ）要部正面図、（ b ）要部側面図、（ c ）要部背面図である。

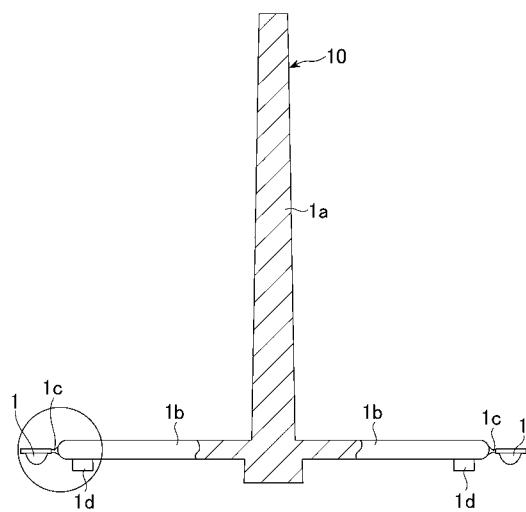
【 図 4 】前記樹脂レンズと当該樹脂レンズを成形する金型の入子の一部とを示す（ a ）側面図、（ b ）（ a ）の円で囲まれた部分の拡大図（ c ）（ a ）の円で囲まれた部分の入子を除いた拡大図である。

【 符号の説明 】

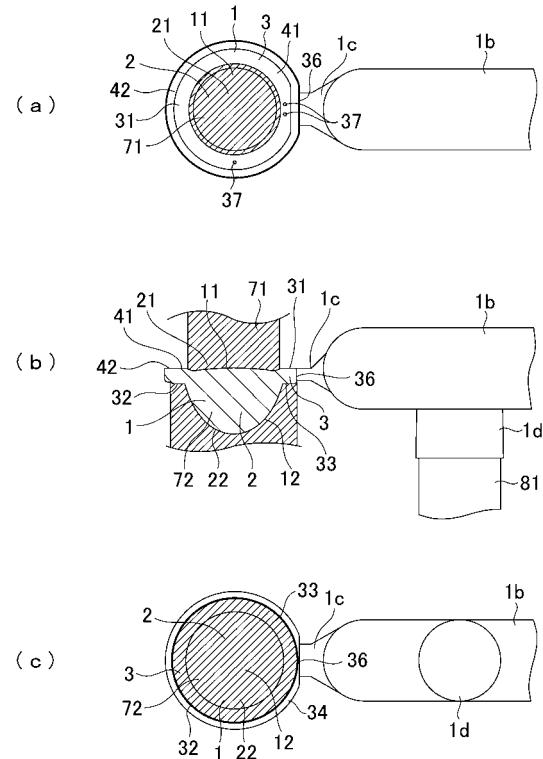
【 0 0 5 3 】

1	樹脂レンズ	
1 1	第 2 面	
1 2	第 1 面（一方の面）	
2	光学的機能部	
2 1	光学的機能面	
2 2	光学的機能面	
3	フランジ部	
3 1	フランジ面	
3 2	フランジ面	
3 3	基準面	
3 4	最外周部	
3 6	直線部	
3 8	段差	
3 9	バリ	
7 1	入子（第 1 金型）	
		40

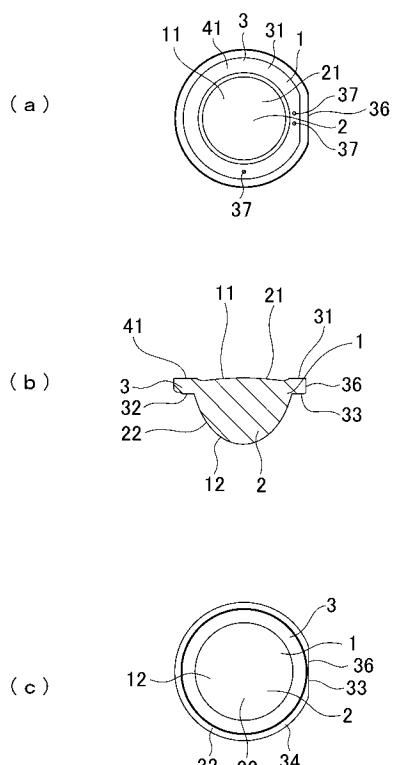
【図1】



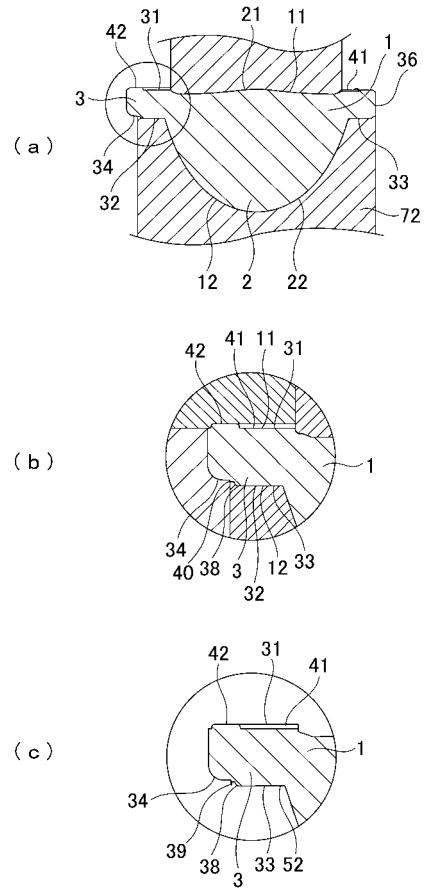
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 宇参 郭晃
宮城県亘理郡亘理町逢隈田沢字神明42-2 株式会社東伸精工内

審査官 村松 宏紀

(56)参考文献 特開平09-131802(JP,A)
特開2002-131501(JP,A)
特開2007-265617(JP,A)
実開平03-009820(JP,U)
特開2008-213397(JP,A)
特開2004-188972(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B29C 33/00 - 33/76